

Харьковский национальный  
университет имени В.Н.Каразина

Физико-энергетический факультет

Кафедра безопасности  
жизнедеятельности

# • ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА

Лекция

# Экологическая среда

- Факторы среды
- Основные формы реагирования живых систем на изменение факторов среды (гомеостатические реакции и адаптации).
- Понятие экологической ниши.
- Основные типы межвидовых биотических взаимодействий.
- 6. Ресурсы экосистем и биосферы.

# Факторы среды

Под *средой* в экологии понимают всю совокупность тел и сил внешнего по отношению к живому организму мира.

- Термин *среда обитания* применяют, когда хотят обозначить характерные для какого-нибудь вида растений или животных естественные условия жизни.
- Понятие *окружающая среда* соответствует той части экологической среды, с элементами которой организм непосредственно взаимодействует. Чаще всего это понятие используют применительно к человеку, имея в виду окружающую человека среду.
- *Экологические факторы* - это такие свойства компонентов экосистемы и ее внешней среды, которые оказывают непосредственное воздействие на особей данной популяции, а также на характер их отношений друг с другом и с особями других популяций.

# ***Классификация факторов среды.***

- ***Внешние факторы*** воздействуют на организм, популяцию, экосистему, но не испытывают непосредственного обратного действия: солнечная радиация, атмосферное давление, скорость течения, ветер.
- ***Внутренние факторы*** связаны со свойствами самой экосистемы и образуют ее состав: численность популяций, пища, концентрации веществ и т.п.



# главные и второстепенные факторы

- **Условия существования** – главные факторы, без которых невозможны жизнь и развитие организма - пространство, пища, вода, тепло, свет, кислород.
- **Количественная оценка условий существования**, характеризующая их доступность для организмов и подчиняющаяся законам сохранения, позволяет квалифицировать их как *ресурсы*.
- **Факторы воздействия** – второстепенные факторы, действующие не обязательно постоянно, но влияющие на различные проявления жизнедеятельности и распространение организмов.

По природе источников и характеру действия факторы среды разделяют на абиотические и биотические.

- **Абиотические факторы** - факторы неорганической (неживой) природы. Это свет, температура, влажность, давление и другие климатические и геофизические факторы; природа самой среды - воздушной, водной, почвенной; химический состав среды, концентрации веществ в ней. К абиотическим факторам относят также физические поля (гравитационное, магнитное, электромагнитное), ионизирующую и проникающую радиацию, движение сред (акустические колебания, волны, ветер, течения, приливы), суточные и сезонные изменения в природе.
- Многие абиотические факторы могут быть охарактеризованы количественно и поддаются объективному измерению.

**Биотические факторы** - это прямые или опосредованные воздействия других организмов, населяющих среду обитания данного организма. Все биотические факторы обусловлены **внутривидовыми (внутрипопуляционными) и межвидовыми (межпопуляционными) взаимодействиями.**

- Особую группу составляют **антропогенные факторы**, порожденные деятельностью человека, человеческого общества. Часть их связана с хозяйственным изъятием природных ресурсов, нарушением естественных ландшафтов. Это вырубка лесов, распашка степей, осушение болот, промысел растений, рыб, птиц и зверей, замена природных комплексов сооружениями, коммуникациями, водохранилищами, свалками и пустырями.
- Другие **антропогенные воздействия** обусловлены загрязнением природной среды (в том числе и среды обитания человека) - воздуха, водоемов, земли побочными продуктами, отходами производства и потребления.
- Преобладающая часть антропогенных факторов, связанная с производством, с применением техники, машин, с влияниями промышленности, транспорта, строительства на природные экологические системы и окружающую человека среду, носит название **техногенных факторов.**

# Закономерности абиотических воздействий

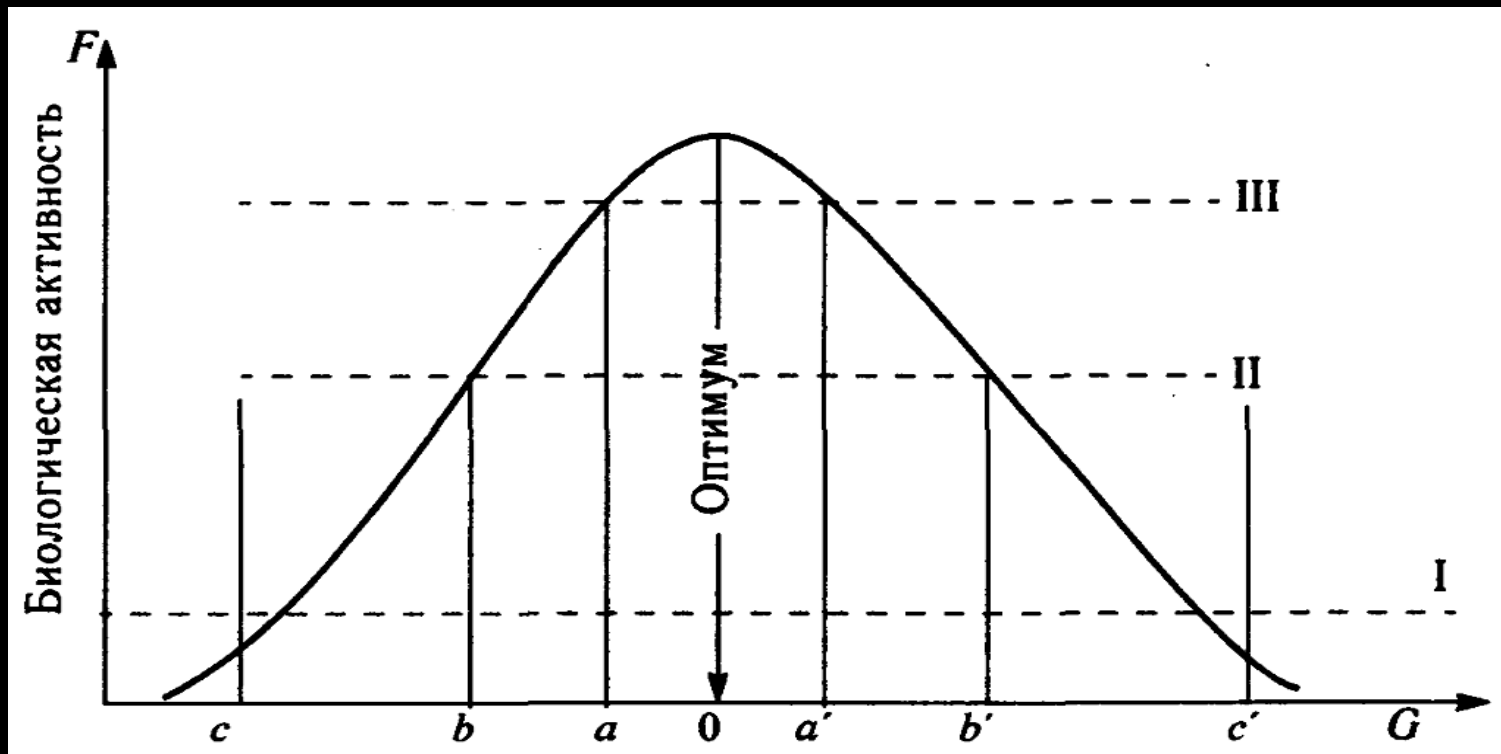
- *Диаграммы выживания.* Каждый живой организм может нормально существовать и продолжать свой род только в определенной области значений какого-либо из существенных факторов среды.
- Для *нормального существования* наземных животных и человека существуют и нижние, и верхние пределы температуры, освещенности, концентрации кислорода в воздухе, атмосферного давления и т.п.

# Диапазон выживания

- Область количественных значений какого-либо фактора среды, в пределах которой могут существовать представители данного вида или популяции организмов, называют *диапазоном выживания*, *зоной толерантности* (от лат. tolerantia - терпение, выносливость) или *биоинтервалом фактора*.
- Биоинтервал фактора ограничен крайними, экстремальными для организма или популяции значениями, за пределами которых уже невозможно нормальное осуществление всех жизненных функций.



- Если построить график зависимости степени благоприятности от количественных значений фактора, то в пределах биоинтервала график приобретет вид куполообразной кривой. Вершина ее совпадает с точкой или областью *биологического оптимума*, т.е. наиболее благоприятного для организмов данного вида значения фактора среды.
- При оптимальных значениях фактора организмы активно питаются, развиваются, растут, размножаются. Такой график можно обозначить как *диаграмму выживания*.
- Значение биологического оптимума и положение биоинтервала могут быть установлены экспериментально.



**Рис. 1. Диаграмма выживания (по Риклефсу)**

- (I) Уровни жизнедеятельности, необходимые для сохранения жизни в экстремальных условиях.
- (II) необходимые для нормального существования особи
- (III) необходимые для существования популяции

Соответственно определяют:

экстремальные значения фактора (от  $c$  до  $c'$  - биоинтервал фактора);

пределы выносливости особи ( $b$  и  $b'$ );

пределы выносливости популяции ( $a$  и  $a'$ ).



# *Выносливость, устойчивость, гомеостаз.*

- У одних организмов при отклонении значений фактора от точки оптимума сразу же изменяется и функция отклика.
- Такие организмы называют обычно *выносливыми*, или *толерантными*.
- Крайние проявления такой способности, наблюдаемые вблизи границ или даже за пределами биоинтервала, связаны со специальными приспособлениями: с *гипобиозом* - глубоким замедлением жизнедеятельности, состоянием спячки у животных и *анабиозом* - полным, но обратимым замиранием всех жизненных процессов, как это имеет место у спор, семян и многих низших животных.

# *Устойчивость, резистентность*

- Во многих случаях нет полного подчинения функций организма изменениям среды.
- При этом включаются различные механизмы защиты от неблагоприятных воздействий, сопротивления им или их активного избегания.
- Реакции защиты и сопротивления обеспечивают большую или меньшую *устойчивость*, или *резистентность* (от лат. resistere - сопротивляться) организма по отношению к отклонениям от оптимума в какой-то части биоинтервала.

# *Гомеостатическое поведение и физиологическая регуляция.*

- Избегание неблагоприятных воздействий и активный поиск других более благоприятных условий и местообитаний называют *гомеостатическим поведением*.
- Если поведение оказывается недостаточным для сохранения благоприятной экологической обстановки и гомеостаза, сопротивление негативным воздействиям среды достигается с помощью *физиологической регуляции*.

# Действие комплекса факторов

- В природе не встречается, чтобы все важные факторы были одновременно представлены своими оптимальными значениями. Поэтому **экологический оптимум** сочетания факторов отличается от оптимума какого-нибудь одного, пусть даже самого главного фактора.
- Хотя на уровне природных экосистем число экологических факторов и их действующих сочетаний потенциально неограниченно, все же удастся выделить конечное число факторов, от которых зависит преобладающая часть ответных реакций организмов.

# *Закон лимитирующих факторов*

- В совокупности условий существования почти всегда можно выделить фактор, который сильнее других влияет на состояние организма или популяции. Такие факторы называют *ограничивающими*, или *лимитирующими*.
- **Закон лимитирующих факторов** - факторы среды, имеющие в конкретных условиях наихудшие значения, ограничивают возможность существования популяции, вида в данных условиях, вопреки и несмотря на оптимальное сочетание других факторов.

# *Закон толерантности*

- лимитирующим может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.



# Экологические ниши

- Для каждого вида организмов существует специфическое сочетание экологических факторов, которое определяет особое пространственное и функциональное положение представителей этого вида в составе биоценоза, «рабочее место» в экосистеме. Оно носит название *видовой экологической ниши*.
- Понятие экологической ниши отражает весь комплекс связей организмов данного вида не только с абиотическими компонентами среды, но и между собой и с другими видами в сообществе.



# *Типы биотических взаимодействий*

- Введем обозначения влияния.
- Влияние *отсутствует (0)*;
- влияние численности одного вида на другой: *однонаправленное (+)*;  
*противоположно направленное (-)*.

●  $(0)/(0)$  Нейтрализм

●  $(-)/(0)$  Аменсализм

●  $(+)/(0)$  Комменсализм

●  $(-)/(-)$  Конкуренция

●  $(+)/(-)$  Ресурс-эксплуататор

●  $(+)/(+)$  Мутуализм

# Ресурсы биосферы

- **Энергия.** Главными источниками биологически используемой энергии для подавляющего большинства живых существ на Земле являются солнечный свет и пища.  
**Солнечная радиация.** Плотность потока солнечного излучения достигающего пределов земной атмосферы, составляет 1360 Вт на метр поверхности. Эта величина называется *солнечной постоянной*. На единицу площади (всей поверхности атмосферы приходится в среднем  $1/4$  солнечной постоянной.)

- **Свет** - источник энергии для фотосинтеза.
- **Пища** - Количество пищи на Земле определяется чистой первичной продукцией растений. Это приблизительно 140 млрд т. в год сухого вещества фитомассы, в которой заключено  $2,3 \times 10^{21}$  Дж энергии.
- **Климатические факторы.**

В *эколого-климатическую* *характеристику* местности входят: среднегодовые величины и сезонные (помесячные) колебания температуры, ее суточный ход, абсолютные минимумы и максимумы; сроки перехода температуры через  $0^{\circ}$ ; количество осадков, испаряемость влаги; сила и направление ветров; влажность воздуха; число дней солнечного сияния, суммарная солнечная радиация, радиационный баланс и т.д.

- **Температура** воздуха на Земле занимает диапазон от -88,3 (ст. «Восток», Антарктида) до +58,7°C (Гарьян, Ливия). Средняя годовая температура слоя воздуха над континентами и океаном (исключая Антарктиду) +15,7°C.
- **Водная среда** (водный фактор на суше).
- **Кислород** распределение его концентраций в среде и доступность для организмов являются важным экологическим фактором. Концентрация O<sub>2</sub> в атмосферном воздухе - 20,95% (по объему для сухого воздуха) - практически постоянна.
- **Почва.** Основные свойства - это ее физическая структура, механический и химический состав, **pH** и окислительно-восстановительные условия, содержание органических веществ, аэрация, влагоемкость и увлажненность.

- Основные экологические свойства воздушной среды, водной среды и почвы будут рассматриваться в вопросах:

- *Аэроэкологии*
  - *Гидроэкологии*
  - *Литозэкологии*
- 